

FI 3314763

OCT 1984

HYDR- ★ Q12 Q25 84-270741/44 ★ DE 3314-763-A
Grounded aircraft external ventilation equipment - has heating and cooling units driven via steplessly adjustable hydrostatic transmission

HYDROGERATEBAU GMB 23.04.83-DE-314763

Q74 (25.10.84) B60h-01/02 B64d-13/08 B64f-01/36 F24f-05

23.04.83 as 314763 (160DB)

The external ventilation and air-conditioning equipment is for aircraft when on the ground, having cooling and heating units through whose heat-exchangers the air is blown by a fan. The latter, together with one for the condenser and the compressor of the cooling unit, are coupled to an IC engine.

The drive to both units is taken from the engine via a steplessly-adjustable hydrostatic transmission. The heat-exchanger for the heater unit can be connected via selector and pressure-adjusting valves to a hydrostatic pump forming part of the cooling unit.

USE - Converts all power delivered by the engine into useful heat. (14pp Dwg.No.0/2)

N84-201986

© 1984 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101

Unauthorised copying of this abstract not permitted.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

- 21** Aktenzichen: P 33 14 763.9
22 Anmeldetag: 23. 4. 83
43 Offenlegungstag: 25. 10. 84

⑦① Anmelder:

**Hydro Gerätebau GmbH & Co KG Hebezeuge, 7616
Biberach, DE**

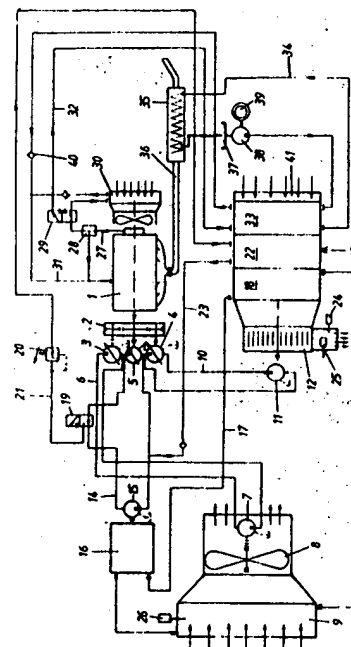
⑦2 Erfinder:

**Leber, Raimund, Dipl.-Ing., 7600 Offenburg-Weiher,
DE; Stegelmann, Heinz, Ing. (grad.), 4330
Mülheim-Ruhr, DE**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt


- ⑤4. Gerät zur externen Belüftung und Klimatisierung von auf dem Boden befindlichen Flugzeugen o. dgl.

Der externen Belüftung und Klimatisierung von auf dem Boden befindlichen Flugzeugen od. dgl. dient ein mobiles Gerät, welches eine Kühl- und eine Heizeinrichtung besitzt, durch deren Verdampfer (18) bzw. Wärmetauscher (22) die aufzubereitende Luft mittels eines Gebläses (12) geführt wird. Die Abtriebsorgane der Kühl- und Heizeinrichtungen, zu denen der Kompressor (16), der dem Kondensator (9) zugeordnete Belüfter (8) und das Gebläse (12) gehören, sind über je ein stufenlos verstellbares hydrostatisches Getriebe und ein Verteilergetriebe (2) an einen Verbrennungsmotor (1) angeschlossen. Zur Ausnutzung der kinetischen Energie des Verbrennungsmotors (1) für Heizungszwecke ist der der Luftbeheizung dienende Wärmetauscher (22) mittels eines Wegeventils (19) und über ein Druckeinstellventil (20) an eine hydrostatische Pumpe (3 oder 5) anschließbar. Das Druckeinstellventil (20) trägt dafür Sorge, daß die Pumpenleistung in Wärme umgewandelt wird, die vom hydraulischen Medium zum Wärmetauscher (22) transportiert wird. Ergänzend kann ein weiterer, der Luftbeheizung dienender Wärmetauscher (33) vorgesehen sein, der vom Kühlmittel des Verbrennungsmotors (1) und eines Abgaswärmetauschers (35) durchströmt wird.



(22.1528/32.1029/Me.)

Patentansprüche:

1.  Gerät zur externen Belüftung und Klimatisierung von auf dem Boden befindlichen Flugzeugen o. dgl., bestehend aus einer Kühl- und einer Heizeinrichtung, durch deren Wärmetauscher die aufzubereitende Luft mittels eines Gebläses geführt wird, wobei der der Kühleinrichtung zugehörige Belüfter des Kondensators und Kompressor sowie das Gebläse an einen Verbrennungsmotor angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsorgane der Kühl- und Heizeinrichtungen über je ein stufenlos verstellbares hydrostatisches Getriebe mit dem Verbrennungsmotor (1) verbunden sind und der Wärmetauscher (22) der Heizeinrichtung mittels eines Wegeventials (19) über ein Druckeinstellventil (20) an eine der Kühleinrichtung zugeordnete hydrostatische Pumpe (3 oder 5) anschließbar ist.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbrennungsmotor (1) mit einem Verteilergetriebe (2) versehen ist, an welches die hydrostatischen Getriebe angeschlossen sind.

3. Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kompressor (16) der Kühleinrichtung über ein hydrostatisches Getriebe an das Verteilergetriebe (2) angeschlossen ist.

5

4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (22) an die dem Kompressor (16) zugehörige hydrostatische Pumpe (6) angeschlossen ist.

10

5. Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kompressor (16) über eine schaltbare Kupplung (42) an das Verteilergetriebe (2) angeschlossen ist.

15

6. Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (22) an die dem Belüfter (8) des Kondensators (9) zugehörige hydrostatische Pumpe (3) angeschlossen ist.

20

7. Gerät nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beheizung der Luft zwei Wärmetauscher (22) vorgesehen sind, von denen einer an die dem Kompressor (16) zugehörige hydrostatische Pumpe (5) und der andere an die dem Belüfter (8) zugehörige hydrostatische Pumpe (3) angeschlossen ist.

25

8. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch einen weiteren, der Beheizung der Luft dienenden Wärmetauscher (33), der an die Kühlwasserleitung des Verbrennungsmotors (1) und/oder eines Abgaswärmetauschers (35) angeschlossen ist.

30

. 3.

(22.1528/32.1029/Me.)

HYDRO-GERÄTEBAU GmbH & Co. KG Hebezeuge
7616 Biberach

Gerät zur externen Belüftung und Klimatisierung
von auf dem Boden befindlichen Flugzeugen o. dgl.

Die Erfindung betrifft ein Gerät zur externen Be-
lüftung und Klimatisierung von auf dem Boden be-
findlichen Flugzeugen o. dgl., welches aus einer
Kühl- und einer Heizeinrichtung besteht, durch
5 deren Wärmetauscher die aufzubereitende Luft mittels
eines Gebläses geführt wird, wobei der der Kühlein-
richtung zugehörige Belüfter des Kondensators und
Kompressor sowie das Gebläse an einen Verbrennungs-
motor angeschlossen sind.

10

Zur externen Belüftung und Klimatisierung von auf
dem Boden befindlichen Flugzeugen sind mobile Geräte
bekannt, die mittels eines flexiblen Schlauches an
das im Flugzeug vorhandene Luftverteilersystem ange-
15 schlossen werden, wenn dessen bordeigene Luftaufbe-
reitungseinrichtung nicht in Betrieb ist. Die zugehö-
rige Kühleinrichtung besteht aus einem Kompressor,
ein oder mehreren luftgekühlten Kondensatoren und
einem Verdampfer-Wärmetauscher. Zur Erwärmung der
20 Luft ist es bekannt, die aufzubereitende Luft durch

- 2 -

. 4.

einen Wärmetauscher zu führen, der vom Kühlwasser des Dieselmotors aufgeheizt wird. Die aufzubereitende Luft wird mittels eines Gebläses durch die Wärmetauschereinheiten geführt. Der Kompressor und die Gebläse werden in der Regel von einem Dieselmotor angetrieben, wobei diese entweder mittels mechanischer Kupplungsorgane unmittelbar an den Dieselmotor angeschlossen sind oder der Dieselmotor einen elektrischen Generator antreibt, mit dessen Strom dem Antrieb des Kompressors und der Gebläse dienende Elektromotoren gespeist werden. Diese durch Dieselmotoren angetriebenen Belüftungs- und Klimatisierungsgeräte haben jedoch den Nachteil, daß immer nur eine Teilleistung des Dieselmotors für die Kühl- oder Heizzwecke nutzbar ist. Für Heizungs- zwecke steht immer nur jene Abwärme des Motors und des Abgases zur Verfügung, die gerade in Abhängigkeit von der Motorleistung erzeugt wird, wobei jedoch der Motor in der Regel von der eingestellten Gebläseleistung gesteuert wird. Für viele Zwecke reicht die Heizleistung jedoch nicht aus, so daß zusätzliche teure Heizeinrichtungen erforderlich sind.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Gerät der gattungsgemäßen Art derart zu verbessern, daß die volle Wellenleistung des Verbrennungsmotors in Heizleistung umwandelbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Antriebsorgane der Kühl- und Heizeinrichtungen über je ein stufenlos verstellbares hydrostatisches Getriebe mit dem Verbrennungsmotor verbunden sind und der Wärmetauscher der Heizeinrichtung mittels eines Wegeventils über ein Druckeinstellventil an eine der Kühleinrichtung zugeordnete hydrostatische Pumpe anschließbar ist.

.5.

Die stufenlos verstellbaren hydrostatischen Getriebe erlauben zunächst durch einfaches Verstellen ein Ein- oder Abschalten der Antriebsorgane der Kühl- und Heizeinrichtungen. Für die Luftbeheizung wird die Kühleinrichtung ausgeschaltet und eine ihrer hydrostatischen Pumpen für die Beheizung verwendet. In Verbindung mit dem Druckeinstellventil wird die Pumpenleistung in Wärmeenergie umgewandelt, die von dem hydraulischen Medium aufgenommen und zum Wärmetauscher transportiert wird, wo sie auf die durchgeblasene Luft übertragen wird. Durch Verstellung der hydrostatischen Pumpe und des Druckeinstellventils läßt sich die Heizleistung auf einfache Weise steuern. Die vom Verbrennungsmotor gelieferte Abtriebsleistung ist in vorteilhafter Weise regelbar in Wärmeenergie zur Luftbeheizung umwandelbar, ohne auf die begrenzte Abwärme des Motors und der Motorabgase angewiesen zu sein. Der Verbrennungsmotor kann dabei in seinem wirtschaftlichsten Drehzahlbereich gefahren werden.

Die Anschlüsse der hydrostatischen Getriebe bzw. der Pumpen an die Welle des Verbrennungsmotors können mit Hilfe verschiedener Getriebe erfolgen; vorzugsweise ist der Verbrennungsmotor mit einem Verteilergetriebe versehen, welches eine zum Anschluß der verschiedenen Antriebsorgane erforderliche Anzahl von Abtriebswellen aufweist.

Zweckmäßig ist es, alle Antriebsorgane, nämlich das Gebläse für die aufzubereitende Luft und den der Kühleinrichtung zugehörigen Belüfter des Kondensators und den Kompressor über je ein hydrostatisches Getriebe an das Verteilergetriebe anzuschließen. Bei dieser Ausführung ist der Wärmetauscher am günstigsten an die dem Kompressor zugehörige hydrostatische Pumpe angeschlossen. Ist der Kompressor jedoch entsprechend einer anderen Ausführung über eine schalt-

• 6 •

5 bare Kupplung an das Verteilergetriebe angeschlossen, kann der Wärmetauscher an die dem Belüfter des Kondensators zugehörige hydrostatische Pumpe angeschlossen sein. In Fällen, wo eine besonders große Heizleistung verlangt wird, besteht die Möglichkeit, zur Beheizung der Luft zwei Wärmetauscher vorzusehen, von denen einer an die dem Kompressor zugehörige hydrostatische Pumpe und der andere Wärmetauscher an die dem Belüfter des Kondensators zugehörige hydrostatische Pumpe angeschlossen ist. Anstelle dieses Parallelbetriebes oder in weiterer Ergänzung kann ein weiterer, der Luftbeheizung dienender Wärmetauscher vorgesehen sein, der in an sich bekannter Weise an die Kühlmittleitung des Verbrennungsmotors und/oder eines Abgaswärmetauschers angeschlossen ist.

10 In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele dargestellt; es zeigt:

20 Fig. 1 ein Belüftungs- und Klimatisierungsgerät in einem Blockschaltbild und

25 Fig. 2 eine andere Ausführungsform mit einer schaltbaren Kompressorankupplung in einem Teilschaltbild.

30 Das in Fig. 1 schematisch dargestellte Gerät ist vor allem zur externen Belüftung und Klimatisierung des Fahrgastraumes von auf dem Boden befindlichen Flugzeugen bestimmt, wenn die entsprechenden bord-eigenen Einrichtungen abgestellt sind. Das Gerät ist aber ebenfalls für andere Räume, z.B. in Schiffen, Lagerhäuser u. dgl. brauchbar. In der Regel ist das Gerät zwecks Mobilität als Baueinheit auf dem Fahrgestell eines Lastkraftwagens angeordnet. Die mit Hilfe des Gerätes klimatisierte Luft wird durch

. 7 .

einen flexiblen Schlauch an die bordeigene Luftverteilungsanlage angeschlossen.

Dem Antrieb des Gerätes dient ein Verbrennungsmotor 1, vorzugsweise ein Dieselmotor. An dessen Abtriebswelle ist ein Verteilergetriebe 2 mit drei Abtriebswellen angeschlossen. Jede Abtriebswelle ist mit einem hydrostatischen Getriebe verbunden. Ein erstes hydrostatisches Getriebe besteht aus einer stufenlos regelbaren hydrostatischen Pumpe 3, einer Leitung 6 und einem hydrostatischen Motor 7, an den ein Belüfter 8 für einen Kondensator 9 angekuppelt ist. Der Belüfter 8 belüftet gleichzeitig den Maschinenraum, in dem die Aggregate angeordnet sind. Ein weiteres hydrostatisches Getriebe, bestehend aus einer regelbaren hydrostatischen Pumpe 4, einer Leitung 10 und einem hydrostatischen Motor 11, treibt ein Gebläse 12 an, mit dem die aufzubereitende Luft durch einen Wärmetauscherblock 13 gesaugt und über einen flexiblen Schlauch (nicht dargestellt) in den Fahrgastraum eines Flugzeuges oder zu einer anderen Verbraucherstelle gefördert wird. Das Gebläse 12 kann beispielsweise als Radialgebläse ausgebildet sein. Ein drittes hydrostatisches Getriebe besteht aus der regelbaren hydrostatischen Pumpe 5, einer Leitung 14 und einem hydrostatischen Motor 15, der mit dem Kompressor 16 der Kühleinrichtung verbunden ist. Alle hydrostatischen Pumpen 3 bis 5 lassen sich von Null bis zu ihrer maximalen Drehzahl stufenlos einstellen und können beispielsweise Axialkolbenpumpen sein.

Die Kühleinrichtung besteht aus dem Kompressor 16, einer Leitung 17 für das Kühlmittel, einem dem Wärmetauscherblock 13 zugeordneten Verdampfer 18 und dem Kondensator 9, dem der Belüfter 8 zugehört. Zum Kühlbetrieb wird die hydrostatische Pumpe 5 auf die für

.8.

die verlangte Kühlleistung entsprechende Umdrehung eingestellt. Das Kühlmittel wird mittels des Kompressors 16 verdichtet und in üblicher Weise im Kreislauf über den Verdampfer 18 und den Kondensator 9 geführt. Gleichzeitig ist die hydrostatische Pumpe 3 eingestellt, so daß der Belüfter 8 des Kondensators 9 in Betrieb ist. Weiterhin wird durch die hydrostatische Pumpe 4 und den hydrostatischen Motor 11 das Gebläse 12 angetrieben, welches die Luft durch den Verdampfer 18 saugt, wobei diese gekühlt wird.

Zur Beheizung der Luft sind in der Ausführung nach Fig. 1 zwei Heizeinrichtungen vorgesehen, einmal eine die kinetische Energie des Verbrennungsmotors 1 nutzbar machende Heizeinrichtung und ergänzend eine die Abwärme des Verbrennungsmotors und die Abgaswärme verwertende Heizeinrichtung.

Der Heizeinrichtung, welche die kinetische Energie des Verbrennungsmotors 1 nutzt, ist bei der Ausführung nach Fig. 1 die hydrostatische Pumpe 5 zugeordnet, die bei Kühlbetrieb dem Antrieb des Kompressors 16 dient und bei Heizbetrieb die kinetische Energie in Wärmeenergie umwandelt. Hierfür ist in der Leitung 6 des hydrostatischen Getriebes ein Wegeventil 19 angeordnet, welches eine Leitung 21 an die hydrostatische Pumpe 5 anschließt. Die Leitung 21 führt über ein Druckeinstellventil 20, vor dem ein hoher Druck von beispielsweise 250 bar aufgebaut wird. Dabei wird das hydraulische Medium stark erwärmt. Das erwärmte Medium gelangt über die Leitung 21 zu einem im Wärmetauscherblock 13 angeordneten Wärmetauscher 22, wo die Wärme auf die aufzuheizende Luft übertragen wird. Das wieder abgekühlte flüssige Medium gelangt durch eine Leitung 23 und über ein

. 9.

5 Rückschlagventil in die Rückflußleitung des hydro-
statischen Getriebes zwischen hydrostatischem Mo-
tor 15 und hydrostatischer Pumpe 5. Die Wärmeleistung
läßt sich durch Einstellung der hydrostatischen Pum-
pe 5 und durch Einstellung des Druckeinstellventils
20 steuern.

10 Das Gerät läßt sich mit einfachen Regeleinrichtungen
ausrüsten, welche die Kühl- oder Heizeinrichtungen
in Abhängigkeit von der Temperatur der aufbereiteten
Luft zu- oder abschalten und regeln. Dies kann bei-
spielsweise mit Hilfe eines am Ausgang des Gebläses
12 angeordneten Temperaturfühlers 24 geschehen. Zur
Einstellung der Luftmenge kann an der gleichen
15 Stelle ein Drucksensor 25 angeordnet sein. Ein am
Kondensator 9 angebrachter Temperaturfühler 26 lie-
fert eine weitere Meßgröße zur Regelung der Kühl-
leistung und/oder Belüftung des Maschinenraumes.

20 Die vorstehend beschriebenen Bauteile und Funktionen
gehören zur Grundausstattung des Gerätes und ermög-
lichen eine Kühlung oder Beheizung der Luft, ge-
statten aber auch eine alleinige Belüftung mit Hilfe
des Gebläses 12 bei ausgeschalteten Kühl- und Heiz-
25 einrichtungen. Wahlweise kann zur Ausnutzung der
Abwärme des Verbrennungsmotors 1 und der Abgaswärme
eine zusätzliche Heizeinrichtung vorgesehen werden,
die den in Fig. 1 gezeigten Aufbau haben kann.

30 In der Kühlmittleitung 27 des Verbrennungsmotors 1
ist ein temperaturabhängiges Wegeventil 28 angeord-
net, welches in der Anfahrphase das Kühlmittel bis
zum Erreichen der Betriebstemperatur in kleinem
Kreislauf führt. Bei Erreichen der Betriebstemperatur
35 schaltet das Wegeventil 28 um und leitet das Kühlmittel
über ein Wegeventil 29 durch den üblichen, mit einem
Gebläse ausgerüsteten Wärmetauscher 30 des Motorblocks.

- Der Rückfluß zum Verbrennungsmotor 1 geschieht über die Leitung 31. Zur Ausnutzung der Abwärme wird das Wegeventil 29 verstellt, so daß das Kühlmittel über eine Leitung 32 durch einen im Wärmetauscherblock 13 angeordneten Wärmetauscher 33 strömt. Um auch die Abgaswärme auszunutzen, wird das Kühlmittel, z.B. ein Wärmeöl, durch einen Abgaswärmetauscher 35 und dann wieder zurück durch den Wärmetauscher 33 und über ein Rückschlagventil 40 zum Motorblock geführt.
- Für die Förderung des Kühlmittels ist eine von einem Motor 39 angetriebene Pumpe 38 vorgesehen. Bei ausgeschalteter Pumpe 38 läuft das Kühlmittel aus dem Abgaswärmetauscher 35 in einen Vorratsbehälter 37.
- Dem Wärmetauscherblock 13 ist ein Filter 41 zugeordnet. Ebenso kann zur Einstellung der gewünschten Luftfeuchtigkeit ein geeigneter Befeuchtungs- oder Trocknungsapparat vorgesehen sein.
- In Fig. 2 ist ein Ausschnitt der Fig. 1, jedoch mit Abwandlungen, gezeigt. Die in Fig. 2 nicht gezeigten Bauteile entsprechen der Ausführung der Fig. 1. Der wesentliche Unterschied der Ausführung nach Fig. 2 besteht darin, daß der Kompressor 16 durch eine schaltbare Kupplung 42 an das Verteilergetriebe 2 angeschlossen ist. Daher ist die Heizeinrichtung der hydrostatischen Pumpe 3 zugeordnet, die bei Kühlbetrieb den Belüfter 8 antreibt. In gleicher Weise ist ein Wegeventil 19a und ein in der Leitung 21a angeordnetes Druckeinstellventil 20a vorgesehen. Die Leitung 21a führt zum Wärmetauscher 22 (vgl. Fig. 1), an den sich die Rückleitung 23a anschließt. Zur Umstellung von Kühlbetrieb auf Heizbetrieb wird zunächst die Kupplung 42 gelöst und danach das Wegeventil 19a betätigt.
- Bei dem Gerät lassen sich verschiedene Abwandlungen verwirklichen. So besteht die Möglichkeit eines

. M.

Parallelbetriebes von zwei die kinetische Energie
des Verbrennungsmotors 1 ausnutzenden Heizeinrich-
tungen, indem zur Beheizung der Luft zwei Wärme-
tauscher 22 vorgesehen sind, von denen einer an
5 die dem Kompressor 16 zugehörige hydrostatische
Pumpe 5 und der andere an die dem Belüfter 8 zuge-
hörige hydrostatische Pumpe 3 angeschlossen ist.
Reicht bei Heizbetrieb die Heizleistung der einen
Heizeinrichtung nicht aus, kann die andere zuge-
10 schaltet werden. Diese Ausführung läßt sich auch
mit der die Abwärme des Motors bzw. die Abgaswärme
nutzenden Heizeinrichtung kombinieren. Weitere Ab-
wandlungsmöglichkeiten bestehen für die Ankupplung
des Kompressors 16 an das Verteilergetriebe 2. Statt
15 einer schaltbaren Kupplung 42 kann in Verbindung
mit einer Bremsvorrichtung eine hydrodynamische
Kupplung Verwendung finden. Weiterhin können auch
mehrere Kondensatoren 9 und mehrere Belüfter 8 vor-
gesehen sein. Schließlich sind die hydrostatischen
20 Getriebe mit den üblichen Hilfseinrichtungen, wie
Filter, Leckpumpen u. dgl., ausgerüstet.

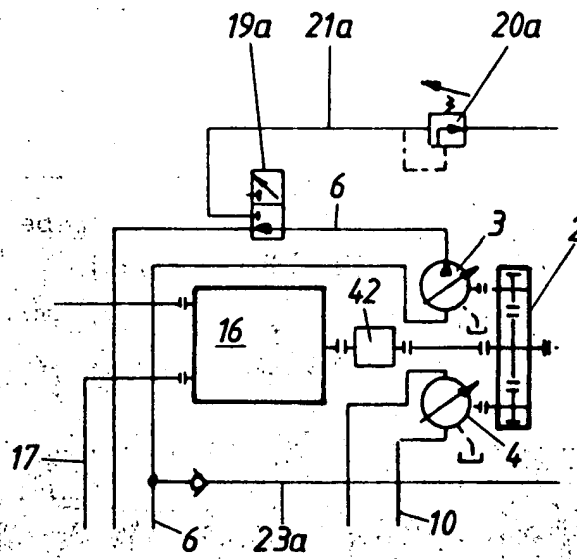


Fig. 2

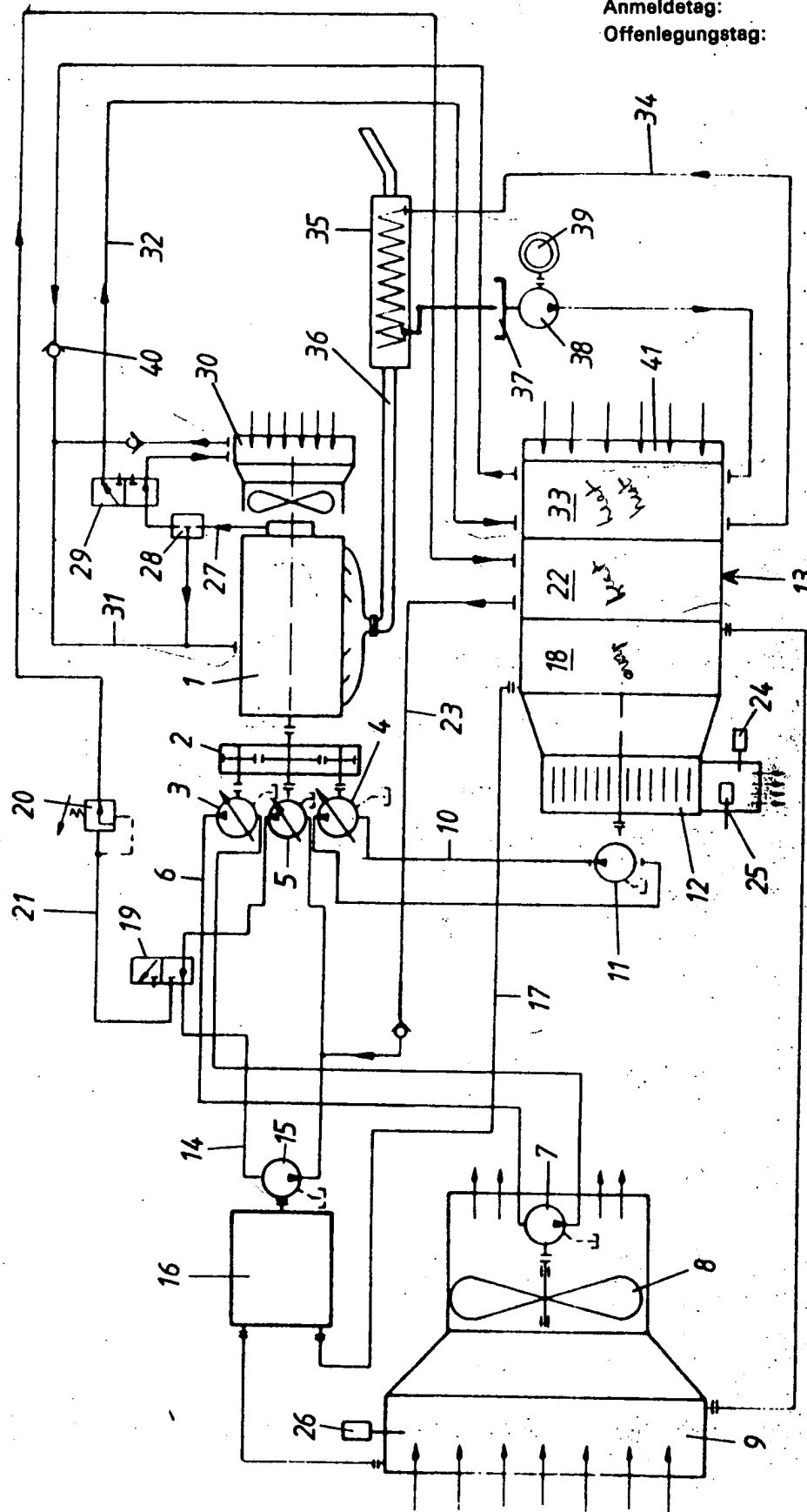


Fig.1